

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4. Tinjauan Pustaka	5
1.5. Metodologi Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
<b>II DASAR TEORI</b>	<b>9</b>
2.1. Konsep Dasar Runtun Waktu	9
2.1.1. Pola Data Runtun Waktu	10
2.1.2. Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Autokorelasi Parsial	10
2.2. Statistika Parametrik dan Non-Parametrik	14
2.3. Pembelajaran Mesin	15
2.3.1. Jenis-jenis Pembelajaran Mesin	16
2.3.2. <i>Data Splitting</i>	17
2.3.3. <i>Underfitting</i> dan <i>Overfitting</i>	18
2.3.4. <i>Cross-Validation</i>	19
2.4. Jaringan saraf Tiruan ( <i>Artificial Neural Network</i> )	20
2.4.1. Struktur dan Komponen Jaringan Saraf tiruan	23
2.4.2. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	23
2.4.3. <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP)	25
2.5. <i>Single-hidden Layer Feedforward Neural Network</i> (SLFN)	26

2.5.1.	Model <i>Single Hidden Layer Feedforward Neural Networks</i>	27
2.6.	Moore-Penrose Generalized Inverse	27
2.6.1.	Solusi Kuadrat Terkecil Norm Minimum	28
2.7.	Fungsi Aktivasi	30
2.7.1.	Sigmoid	31
2.7.2.	Tan Hiperbolik	31
2.7.3.	Softsign	32
2.7.4.	ReLU	33
2.8.	Metode Metaheuristik	33
2.8.1.	Fitur Metode Metaheuristik	35
2.8.2.	<i>Fitness Function</i>	36
2.9.	<i>Crow Search Algorithm</i> (CSA)	36
2.9.1.	Algoritma <i>Crow Search Algorithm</i> (CSA)	38
2.9.2.	Parameter <i>Crow Search Algorithm</i> (CSA)	40
2.10.	<i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO)	43
2.10.1.	Algoritma <i>Particle Swarm Optimization</i>	44
2.10.2.	Parameter <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO)	45
2.11.	Ukuran performa	47
<b>III</b>	<b>PERAMALAN MENGGUNAKAN METODE <i>EXTREME LEARNING MACHINE</i> DENGAN OPTIMISASI <i>PSO-BASED GROUP ORIENTED CROW SEARCH</i></b>	<b>50</b>
3.1.	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) untuk peramalan	50
3.1.1.	Model <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	51
3.1.2.	Algoritma ELM	55
3.2.	<i>Particle Swarm Optimization-based Group Oriented Crow Search Algorithm Extreme Learning Machine</i> (ELM)	56
3.2.1.	Optimisasi Menggunakan <i>Particle Swarm Optimization-based Group Oriented Crow Search Algorithm</i> (PGCSA)	57
3.2.2.	Algoritma PGCSA	59
3.2.3.	Algoritma optimisasi <i>Particle Swarm Optimization-based Group Crow Search Algorithm</i> (PGCSA) dalam <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	60
<b>IV</b>	<b>STUDI KASUS</b>	<b>64</b>
4.1.	Deksripsi Data	64
4.2.	Eksplorasi Data	65
4.3.	<i>Preprocessing</i> Data	68
4.3.1.	Pemilihan Input	68

4.3.2.	<i>Data Splitting</i> . . . . .	69
4.3.3.	Normalisasi dan Denormalisasi Data . . . . .	70
4.4.	Penentuan <i>Hidden Neuron</i> dan Fungsi Aktivasi . . . . .	70
4.5.	Pengolahan Data dengan <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) . . . . .	73
4.5.1.	Pemilihan Bobot Input dan Bias <i>Hidden Layer</i> . . . . .	73
4.5.2.	Perhitungan Bobot Output . . . . .	73
4.5.3.	Prediksi Data Uji . . . . .	74
4.6.	Pengolahan data dengan <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) dengan Optimisasi PGCSA . . . . .	77
4.6.1.	Pemilihan Bobot Input dan Bias <i>Hidden Layer</i> . . . . .	78
4.6.2.	Perhitungan Bobot Output . . . . .	81
4.6.3.	Prediksi Data Uji . . . . .	82
4.7.	Pengukuran dan Perbandingan Performa . . . . .	85
4.8.	Pengujian Model Terbaik pada Data Lain . . . . .	89
4.8.1.	Deksripsi dan Eksplorasi Data . . . . .	89
4.8.2.	<i>Data Splitting</i> . . . . .	92
4.8.3.	Normalisasi dan Denormalisasi Data . . . . .	93
4.8.4.	Penentuan <i>Hidden Neuron</i> dan Fungsi Aktivasi . . . . .	93
4.8.5.	Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) . . . . .	95
4.8.6.	Pengolahan Data Menggunakan <i>Particle Swarm Optimization Group Based-Crow Search Algorithm</i> untuk Optimisasi <i>Extreme Learning Machine</i> (PGCSA-ELM) . . . . .	96
4.8.7.	Perbandingan Metode ELM dengan PGCSA-ELM untuk Data BBKA.JK . . . . .	98
<b>V</b>	<b>PENUTUP</b> . . . . .	<b>101</b>
5.1.	Kesimpulan . . . . .	101
5.2.	Saran . . . . .	102
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .	<b>104</b>
<b>A</b>	<b>Data</b> . . . . .	<b>109</b>
1.1.	Data IHSG . . . . .	109
1.2.	Data BBKA.JK . . . . .	138
1.3.	Data Aktual dan Prediksi IHSG . . . . .	194
1.4.	Data Aktual dan Prediksi BBKA.JK . . . . .	211
<b>B</b>	<b>Syntax</b> . . . . .	<b>224</b>
2.1.	<i>Syntax Library Python</i> . . . . .	224
2.2.	<i>Syntax Data Splitting</i> dan normalisasi . . . . .	224

2.3. <i>Syntax</i> ELM . . . . .	225
2.4. <i>Syntax</i> PGCSA-ELM . . . . .	230
2.5. <i>Syntax</i> Denormalisasi Data . . . . .	231
2.6. <i>Syntax Plotting</i> Data . . . . .	231
2.7. Ukuran Performa . . . . .	232